

明細書

製造システム、その制御装置、制御方法、制御システム及び制御プログラム

〔発明の属する技術分野〕

本発明は、流動性を有した液状体を吐出する吐出方法（インクジェット法）により、液晶装置などに用いられるカラーフィルタ等を製造するインクジェット方式を用いた製造装置（製造システム）に関する。また、本発明は、その製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御装置、その制御方法、制御システム及び制御プログラムに関する。

〔背景技術〕

近年、携帯電話機、携帯型コンピュータなどといった電子機器の表示部に液晶装置、エレクトロルミネッセンス装置（以下、E L (electroluminescence) 装置という）などといった電気光学装置である表示装置が広く用いられている。また、最近では、表示装置によってフルカラー表示することが多くなっている。この液晶装置によるフルカラー表示は、例えば、液晶層によって変調される光をカラーフィルタに通すことによって表示される。そして、カラーフィルタは、例えば、ガラス、プラスチックなどによって形成された基板の表面に、R（赤）、G（緑）、B（青）のドット状の各色のフィルタエレメントをいわゆるストライプ配列、デルタ配列またはモザイク配列などといった所定の配列で並べることによって形成される。

また、E L装置によるフルカラー表示は、例えばガラス、プラスチックなどの基板表面に、R（赤）、G（緑）、B（青）のドット状の各色のE L発光層をいわゆるストライプ配列、デルタ配列またはモザイク配列などといった所定の配列で並べ、これらのE L発光層を一对の電極で挟持して絵素ピクセルを形成する。そして、これらの電極に印加する電圧を絵素ピクセル毎に制御することにより、これら絵素ピクセルを希望の色で発光させてフルカラー表示する。

上記カラーフィルタのR、G、Bなどの各色のフィルタエレメントをパターンニングする場合や、E L装置のR、G、Bなどの各色の絵素ピクセルをパターンニングする場合、インクジェット法によってフィルタエレメント材料やE L発光材料などをドット状に吐出することにより、ドット状配列のフィラメントやE L発光

層などを形成する方法が知られている。このインクジェット法によれば、他の方法（フォトリソグラフィ法）を用いる場合に比べ、工程の簡易化や材料費等のコストを抑えることができる。このようなインクジェット法による吐出装置を備え、カラーフィルタ等の製品を製造するインクジェット方式を用いた製造装置（以下、I J方式製造装置という）が実現されている。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のI J方式製造装置では、インクジェット法に係る技術（知的財産）を守るための対策がなされていないという問題がある。

例えば、I J方式製造装置の吐出装置は液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドを有しているが、I J方式製造装置の製造過程における技術情報としてインクジェットヘッドの駆動信号波形がある。この波形は、通常、顧客の製品仕様、例えばインクジェットヘッドから吐出する材料や、吐出先のガラス基板材質などに合わせて個別に作成される。これは、製品仕様毎にインクジェットヘッドの動き方を調整する必要があるためであり、その波形の形状には過去の経験の積み重ねによって得られた形や、様々な工夫がなされた形などのノウハウが用いられている。したがって、駆動信号波形の形状には大きな技術的価値があり、もし実際の波形が無断でモニタされてしまい、波形形状のノウハウが盗用されてしまうと、製造装置開発メーカーやリース会社等の製造装置提供者にとっては多大な損失を被ることになる。

このため、製造装置提供者側の人間を、例えば、保守要員として客先に常駐させ、技術情報が漏洩しないように監視するという方法がある。しかし、この方法では常駐させるための人件費がコスト的に大きく現実的ではない。このような理由から、客に提供するI J方式製造装置から技術情報が漏洩することを防ぎ、知的財産を守ることができるシステムの実現が要望されている。

また、上述したように、保守要員を客先に常駐させることは現実的には難しい。このため、客先における装置状況を把握して適時に保守対応することができるシステムも望まれている。

また、客へ I J 方式製造装置を提供する際に、製造装置提供者と客との間で締結した契約内容を客が遵守しているか否かを把握することができるシステムの実現も要望されている。

本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、客に提供しているインクジェット方式を用いた製造装置（I J 方式製造装置）から技術情報が漏洩することを防ぎ、知的財産を守ることができるインクジェット方式を用いた製造装置（製造システム）を提供することにある。また、本発明は、その製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御装置、その制御方法、制御システム及び制御プログラムを提供することも目的とする。

また、本発明は、客先における装置状況を把握して適時に保守対応することができるインクジェット方式を用いた製造装置（製造システム）、その製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御装置、その制御方法、制御システム及び制御プログラムを提供することも目的とする。

また、本発明は、製造装置提供者と客との間で締結した契約内容を客が遵守しているか否かを把握することができるインクジェット方式を用いた製造装置（製造システム）、その製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御装置、その制御方法、制御システム及び制御プログラムを提供することも目的とする。

〔発明の開示〕

上記課題を解決するために、本発明は、流動性を有した液状体を被吐出物上に吐出する吐出装置を備えたインクジェット方式を用いた製造装置において、通信回線を介してデータを送受する通信手段と、前記吐出装置の装置状態を監視し、この監視により取得した監視データを前記通信手段により出力する監視手段とを具備することを特徴としている。

〔図面の簡単な説明〕

図 1 は、本発明の一実施形態によるインクジェット方式を用いた製造装置（I J 方式製造装置）の制御システムの全体構成を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 に示す I J 方式製造装置 2 の構成を示すブロック図である。

図 3 は、図 1 に示す制御装置 5 の構成を示す構成を示すブロック図である。

図４は、図２に示す監視部２１が行う監視処理の流れを示すフローチャートである。

図５は、図３に示す制御処理部３１が行う制御処理の流れを示すフローチャートである。

〔発明を実施するための最良の形態〕

本発明に係る製造システムは、流動性を有した液状体を被吐出物上に吐出する吐出装置を備えたインクジェット方式を用いた製造装置において、通信回線を介してデータを送受する通信手段と、前記吐出装置の装置状態を監視し、この監視により取得した監視データを前記通信手段により出力する監視手段とを具備することを特徴としている。

その実施形態の例として、例えば以下の態様があげられる。

（１）前記監視手段は、前記監視データに基づいて異常の発生有無を判断し、異常時には警報信号を前記通信手段により出力することを特徴とする。

（２）前記監視手段は、前記通信手段により制御指示を受信すると、該制御指示に従って前記吐出装置の動作を制御することを特徴とする。

（３）前記吐出装置は、前記液状体を吐出する液滴吐出ヘッドと、この液滴吐出ヘッドの吐出動作を制御するための駆動信号を出力する駆動回路とを備え、少なくとも前記液滴吐出ヘッドの前記駆動信号入力部分及び前記駆動回路は、外部から接触することができないよう遮断されていることを特徴とする。

（４）前記液滴吐出ヘッドには予め固有のヘッド識別番号が付与されており、前記吐出装置は、前記液滴吐出ヘッドの取り付けを検出する取り付け検出手段を備え、前記監視手段は、前記取り付け検出手段から検出信号を受け取ると、前記ヘッド識別番号を読み取り出力することを特徴とする。

（５）前記吐出装置は、前記駆動信号入力時に前記液滴吐出ヘッドから前記液状体が吐出されていることを検知し、未吐出時には前記液滴吐出ヘッドの吐出欠陥を検出する吐出欠陥検出手段を備え、前記監視手段は、前記吐出欠陥検出手段から検出信号を受け取ると、異常の発生有りと判断し、警報信号を出力することを特徴とする。

(6) 前記液滴吐出ヘッドが前記液状体を吐出するためのノズルを複数有する場合には、前記吐出欠陥検出手段は、前記ノズル毎に吐出欠陥を検出するように構成されることを特徴とする。

(7) 前記吐出装置は、前記駆動信号のパルス発生を示す通知信号を出力し、前記監視手段は、該通知信号に基づいて前記液滴吐出ヘッドの累積吐出ドット数を計数するためのデータを出力することを特徴とする。

(8) 前記吐出装置は、前記液滴吐出ヘッドの稼動可能状態時間を計測するための機能を有し、前記稼動可能状態時間には、実際に前記液状体を吐出している時間と、前記液状体を吐出可能な状態に維持して待機している時間とを含め、前記監視手段は、前記稼動可能状態時間の計測値を取得して出力することを特徴とする。

(9) 前記吐出装置は、製造処理数を計数するための機能を有し、前記監視手段は、該計数値を出力することを特徴とする。

(10) 前記吐出装置は、前記液状体を貯めておく貯蔵容器と、前記貯蔵容器内の液状体の所定残量を検知する残量検知手段とを備え、前記監視手段は、前記残量検知手段から検知信号を受け取ると、前記液状体の残量が所定量まで減ったことを通知するための通知信号を出力することを特徴とする。

(11) 前記吐出装置内の所定部品の取外しを検出する取外し検出手段を備え、前記監視手段は、前記取外し検出手段から検出信号を受け取ると、異常の発生有りと判断し、警報信号を出力することを特徴とする。

(12) 通信回線を介してデータを送受する通信手段と、監視対象の製造装置に係る契約情報を記憶する記憶手段と、前記通信手段により前記製造装置から監視データまたは警報信号を受信し、前記監視データを使用して前記製造装置の監視情報を更新し、該監視情報を前記記憶手段に記録し、前記契約情報と前記監視情報とに基づいて前記製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行い、前記製造装置についての装置情報を出力する制御処理手段とを具備することを特徴としている。

(13) 前記制御処理手段は、前記監視情報または前記警報信号の内容に基づき、前記製造装置を制御するための指示を前記通信手段により出力することを特徴とする。

(14) 前記制御処理手段は、前記製造装置から取得した製造処理数に基づいて、前記製造装置に係るロイヤリティを算出することを特徴とする。

(15) 通信回線を介して監視対象の製造装置から監視データまたは警報信号を受信する過程と、該監視データを使用して前記製造装置の監視情報を更新して記録する過程と、予め記録されている前記製造装置に係る契約情報と前記監視情報とに基づいて、前記製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行う過程と、前記製造装置についての装置情報を出力する過程とを含むことを特徴としている。

(16) 前記監視情報または前記警報信号の内容に基づき、前記製造装置を制御するための指示を前記通信回線を介して出力する過程をさらに含むことを特徴とする。

(17) 前記製造装置から取得した製造処理数に基づいて、前記製造装置に係るロイヤリティを算出する過程をさらに含むことを特徴とする。

(18) 通信回線を介して監視対象の製造装置から監視データまたは警報信号を受信する処理と、該監視データを使用して前記製造装置の監視情報を更新して記録する処理と、予め記録されている前記製造装置に係る契約情報と前記監視情報とに基づいて、前記製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行う処理と、前記製造装置についての装置情報を出力する処理とをコンピュータに実行させることを特徴としている。

(19) 前記監視情報または前記警報信号の内容に基づき、前記製造装置を制御するための指示を前記通信回線を介して出力する処理をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする。

(20) 前記製造装置から取得した製造処理数に基づいて、前記製造装置に係るロイヤリティを算出する処理をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする。

これらの制御プログラムにより、前述の制御装置がコンピュータを利用して実現できるようになる。

(21) インクジェット方式を用いた製造装置と、制御装置とをデータ伝送可能な通信回線を提供する通信ネットワークに接続してなることを特徴としている。

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、本発明の一実施形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態によるインクジェット方式を用いた製造装置（I J方式製造装置）の制御システムの全体構成を示すブロック図である。この図1において、符号1はI J方式製造装置の提供を受けている客側のシステムである。この客側システム1はI J方式製造装置2と端末3とを備える。符号4はI J方式製造装置2を提供している製造装置提供側のシステムである。この製造装置提供側システム4は、I J方式製造装置2の保守、運用に関する制御を行うための制御装置5と、端末6とを備える。

符号7はデータ伝送可能な通信回線を提供する通信ネットワークであり、この通信ネットワーク7としては、電話回線網や専用回線網、あるいは、インターネットと呼ばれるコンピュータネットワークなどが利用可能である。上記I J方式製造装置2、端末3、制御装置5、及び端末6は、それぞれ通信ネットワーク7に接続可能である。また、I J方式製造装置2、及び端末3、6はこの通信ネットワーク7を介して制御装置5にそれぞれアクセスすることができる。

例えば、制御装置5を、I J方式製造装置2、及び端末3、6をクライアントとするサーバとし、これによりサーバ・クライアントシステムを構成する。

上記図1に示す制御システムにおいて、製造装置提供者は、例えば、客との間でI J方式製造装置2を賃貸する契約を締結し、この契約内容に基づいてI J方式製造装置2の保守および運用管理を行う。この契約内容には、製造技術情報の盗用禁止、装置の目的外使用の禁止、装置内部品の転用あるいは流出の禁止、などが含まれる。例えば、I J方式製造装置2が行う製造過程における技術情報としてインクジェットヘッドの駆動信号波形をモニタし、この波形を他の装置に

適用することを禁止する。また、I J方式製造装置2が液晶装置などに用いられるカラーフィルタを製造する装置であった場合、このカラーフィルタの製造目的以外に当該装置を使用することを禁止する。また、I J方式製造装置2内に組み込まれている部品（インクジェットヘッド等）を他の製造装置等で使用したり、あるいは売却することを禁止する。製造装置提供者は、これら契約内容が遵守されているかどうかを制御装置5を用いて監視する。

また、製造装置提供者は、制御装置5を用いて保守に関わる情報を取得して、保守作業に役立てる。例えば、インクジェットヘッドから吐出する材料（以下、インクと称する）の残量を監視し、製造に支障をきたす残量となる前にインクの補充を行うようにする。また、インクジェットヘッドの累積吐出ドット数等を管理し、製造に不具合が生じる前にインクジェットヘッドの交換等を行うようにする。また、インクジェットヘッドからのインク吐出状態を管理し、万が一、吐出欠陥等の不具合が生じた場合には、迅速にインクジェットヘッドの交換等の対応を行うようにする。

以下、これら目的を達成するための制御システムの具体的構成について説明する。

図2は、図1に示すI J方式製造装置2の構成を示すブロック図である。この図2において、符号10は実際に製品を製造するための吐出装置である。符号21は吐出装置10の装置状態を監視するための監視処理を行う監視部であって、吐出装置10から各種監視データを取得する。符号22は通信ネットワーク7に接続して制御装置5との間でデータ通信を行う通信部であって、この通信部22により、監視部21は制御装置5との間で監視データ等のデータを送受することができる。

なお、監視部21は専用のハードウェアにより実現されるものであってもよく、また、この監視部21はメモリおよびCPU（中央処理装置）により構成され、監視部21の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。

吐出装置10は、ドット状配列のフィラメントやEL発光層などを形成するためにインクジェット方式によりインクをドット状に吐出するインクジェットヘッ

ド１１と、このインクジェットヘッド１１の吐出動作を制御するための駆動信号Ａを出力する駆動回路１２と、インクジェットヘッド１１へ供給するインクを貯めておくインクタンク１３と、インクジェットヘッド１１の一部（駆動信号Ａの入力部分）及び駆動回路１２を覆っている覆い物１４と、回路各部を制御するＣＰＵ（図示せず）およびこのＣＰＵが実行するプログラムや各種データを記憶するためのメモリ（図示せず）などから構成される。

図３は、図１に示す制御装置５の構成を示す構成を示すブロック図である。この図３において、符号３１はＩＪ方式製造装置２の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行う制御処理部である。符号３２は各種データを記録するための記憶部であって、制御処理部３１からアクセス可能である。符号３３は通信ネットワーク７に接続してＩＪ方式製造装置２あるいは端末３または６との間でデータ通信を行う通信部であって、この通信部３３により、制御処理部３１はＩＪ方式製造装置２，端末３，６との間でそれぞれデータを送受することができる。

また、この制御装置５には、周辺機器として入力装置、表示装置等（いずれも図示せず）が接続されるものとする。ここで、入力装置とはキーボード、マウス等の入力デバイスのことをいう。表示装置とはＣＲＴ（Cathode Ray Tube）や液晶表示装置等のことをいう。

上記制御処理部３１は、ＩＪ方式製造装置２から受け取る監視データを使用してＩＪ方式製造装置２の監視情報を記憶部３２に記録する。また、上記記憶部３２には、製造装置提供者と客との間で締結された契約内容に関する契約情報が記憶されている。制御処理部３１は、この契約情報及び上記監視情報に基づいて、ＩＪ方式製造装置２の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行う。

なお、制御処理部３１は専用のハードウェアにより実現されるものであってもよく、また、この制御処理部３１はメモリおよびＣＰＵ（中央処理装置）により構成され、制御処理部３１の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。

次に、図４を参照して、ＩＪ方式製造装置２が行う監視動作の全体の流れを説明する。図４は、図２に示す監視部２１が行う監視処理の流れを示すフローチャートである。まず、監視部２１は吐出装置１０から監視データを取得する（図４

のステップS 1)。なお、監視部 2 1 が監視する項目および監視データの内容については後述する。次いで、監視部 2 1 は取得した監視データを解析し、異常有りと判断した場合、その異常内容に応じた警報を通信部 2 2 により制御装置 5 へ送信する。異常なしの場合にはステップ S 5 へその処理を移行する（ステップ S 2 ～ S 4）。

次いで、ステップ S 5 において、監視部 2 1 は監視項目に応じてデータの集計等の処理を実行後、監視データを制御装置 5 へ送信する。次いで、制御装置 5 から制御指示を受け取った場合には、その指示内容に従って吐出装置 1 0 の動作を制御する。例えば、客が吐出装置 1 0 を操作できないようにしたり、あるいは操作できるようにする。これは、客の契約違反を発見した際の処置として有用となる。次いで、監視部 2 1 は監視処理を継続する場合には上記ステップ S 1 へその処理を戻し、そうでない場合にはその処理を終了する（ステップ S 6 ～ S 8）

次に、図 5 を参照して、制御装置 5 が行う制御動作の全体の流れを説明する。図 5 は、図 3 に示す制御処理部 3 1 が行う制御処理の流れを示すフローチャートである。まず、制御処理部 3 1 は、通信部 3 3 により I J 方式製造装置 2 からの警報を受信した場合、その警報内容を解析する（図 5 のステップ S 1 1、S 1 2）。また、監視データを受信した場合には、記憶部 3 2 に記録している監視情報を該監視データを使用して更新し、その監視情報を解析する（ステップ S 1 3 ～ S 1 5）。

次いで、制御処理部 3 1 は、警報内容あるいは監視情報の解析内容に基づき、必要であれば I J 方式製造装置 2 へ吐出装置 1 0 を制御するための指示を通信部 3 3 により送信する。次いで、制御処理部 3 1 は、警報内容あるいは監視情報などの I J 方式製造装置 2 の装置情報を表示装置に出力する。なお、この装置情報を各端末 3, 6 へ出力するようにしてもよい。次いで、制御処理部 3 1 は制御処理を継続する場合には上記ステップ S 1 1 へその処理を戻し、そうでない場合にはその処理を終了する（ステップ S 1 6 ～ S 1 8）

次に、上述した制御システムが監視する監視項目の内容とその監視構成について順次説明する。以下の説明において、監視部 2 1 が吐出装置 1 0 から受け取る

データ（信号）が、監視部 21 が吐出装置 10 から取得する監視データに対応する。

まず、吐出装置 10 において、上述したようにインクジェットヘッド 11 の一部（駆動信号 A の入力部分）及び駆動回路 12 は覆い物 14 により覆われており、外部から駆動信号 A をモニタすることができないようになっている。このように、少なくともインクジェットヘッド 11 の駆動信号 A 入力部分及び駆動回路 12 を外部から接触できないよう遮断することによって、駆動信号 A の波形がモニタされて盗用されることを防止する。さらに、覆い物 14 が取り外されたことを検知する取外し検出センサが設置されており、覆い物 14 が取り外された場合にはこれを検知して検知信号を監視部 21 へ出力する。

また、吐出装置 10 に使用されているインクジェットヘッド 11 等の取り外し禁止部品にも取外し検出センサが設置されており、その部品が取り外された場合にはこれを検知して検知信号を監視部 21 へ出力する。なお、取外し検出センサとしては、例えば、ON/OFF するマイクロスイッチが利用可能である。このマイクロスイッチをインクジェットヘッド 11 の取外し/取り付けを ON/OFF で知らせるように設置する。これによればインクジェットヘッド 11 の取外しをマイクロスイッチの ON 状態により取外し検知信号として監視部 21 へ出力し、一方、インクジェットヘッド 11 の取り付けをマイクロスイッチの OFF 状態により取り付け検知信号として監視部 21 へ出力することができる。

上記各検知信号が入力されると、監視部 21 はその旨の警報を制御装置 5 へ送信する。この警報により、製造装置提供者は I J 方式製造装置 2 において、製造技術情報の盗用、装置内部品の転用あるいは流出などの契約違反となりうる行為が行われたことを知ることができる。

また、インクジェットヘッド 11 には、固有のヘッド識別番号（製造番号等）が付与されており、製造装置提供者は制御装置 5 にこのヘッド識別番号を記憶させて管理している。さらに、インクジェットヘッド 11 のヘッド識別番号は監視部 21 から読み取り可能であり、例えば、インクジェットヘッド 11 が取り付けられたことを検出した時に、監視部 21 は、インクジェットヘッド 11 からヘッド識別番号を読み取り、この読み取ったヘッド識別番号を制御装置 5 へ送信する。

このヘッド識別番号を受信すると、制御装置 5 は記憶しているヘッド識別番号と照合し、不一致の場合にその旨を知らせる警報を発する。この警報により、製造装置提供者は、I J 方式製造装置 2 においてインクジェットヘッド 1 1 が他の部品にすり替えられたことを知ることができる。この結果、製造装置提供者は、インクジェットヘッド 1 1 の転用あるいは流出や、すり替えた部品が他製品製造用の場合における I J 方式製造装置の目的外使用等の契約違反となりうる行為が行われたことを知ることが可能となる。

また、吐出装置 1 0 は、インクタンク 1 3 内のインク残量を検知する機能を有する。例えば、液面センサをインクタンク 1 3 内の所定位置に設置し、その液面センサの位置までインク量が減ったことを検知して検知信号を監視部 2 1 へ出力する。この検知信号を受け取ると、監視部 2 1 は制御装置 5 へインク残量が所定量まで減ったことを通知する。これにより、製造装置提供者は、I J 方式製造装置 2 においてインク量が補充を要する閾値量まで減ったことを知り、製造に支障をきたす残量となる前にインクの補充を行うことができるようになる。

また、吐出装置 1 0 は、インクジェットヘッド 1 1 の吐出欠陥を検出するための機能を有している。例えば、レーザまたは赤外線使用の光学的センサにより、駆動信号 A 入力時にインクジェットヘッド 1 1 からインクが吐出されていることを検知する。インクを吐出するノズルの詰まり等により、インクが吐出されない場合には吐出欠陥を検出し検出信号を監視部 2 1 へ出力する。この検出信号が入力されると、監視部 2 1 はその旨の警報を制御装置 5 へ送信する。これにより、製造装置提供者は I J 方式製造装置 2 において、インクジェットヘッドの吐出欠陥が発生したことを知ることができ、迅速にインクジェットヘッドの交換等の対応を行うことが可能となる。なお、インクジェットヘッド 1 1 は複数のノズルを有するが、各ノズル毎にインクの吐出を検知するようにすることが望ましい。なぜならば、ノズル毎の吐出状態を把握することによって、吐出欠陥となったインクジェットヘッド 1 1 の故障解析を能率よく行うことが可能となるからである。

また、インクジェットヘッド 1 1 の累積吐出ドット数を計数するために、例えば、駆動回路 1 2 は、駆動信号 A のパルス発生を示す通知信号を 1 パルス毎に管理部 2 1 へ出力する。管理部 2 1 はこの通知信号を計数し、この計数値を所定時

間毎に制御装置 5 へ送信する。制御装置 5 はこの計数値を累積して累積吐出ドット数を求め、インクジェットヘッドの交換を要する所定値に達した時にその旨を知らせる警報を発する。この警報により、製造装置提供者は、I J 方式製造装置 2 においてインクジェットヘッド 1 1 が寿命であることを知り、製造に不具合が生じる前にインクジェットヘッドの交換を行うことができるようになる。

また、吐出装置 1 0 は製品の製造処理数を計数するための機能を有する。例えば、インクジェットヘッド 1 1 から吐出するインクの吐出先となるガラス基板の設置台に、機械的あるいは光学的センサを設けておき、ガラス基板が設置台に設置される毎に、それを検出して管理部 2 1 へ検出信号を出力する。管理部 2 1 はこの検出信号を計数する。あるいは、吐出装置 1 0 がソフトウェアにより製品製造の実行回数を計数して管理部 2 1 へ通知するようにしてもよい。管理部 2 1 は、この製品の製造処理数を示す計数値を定期的に（例えば日次で）制御装置 5 へ通知する。制御装置 5 は、通知された計数値を累積して累積製品製造処理数を求める。

これにより、製造装置提供者は、客が I J 方式製造装置 2 を用いて製造処理した製造処理実績値を把握することができる。この結果、製品製造処理数に応じて課金する場合に、客から提示された製造処理実績値が正当なものであるか否かを判断し、不正を防止することが可能となる。また、客が製造処理してもよい契約製品製造処理数を制御装置 5 に記憶させておき、この契約製品製造処理数に累積製品製造処理数が達した時点で、制御装置 5 がその旨を通知する警報を発するようにしておけば、製造装置提供者は、客が I J 方式製造装置 2 を用いて契約製品製造処理数を超えて製品を製造しないよう警告し、I J 方式製造装置 2 の不正利用を防止することができる。

また、制御装置 5 において累積製品製造処理数に応じたロイヤリティを算出するようにして、客が I J 方式製造装置 2 の利用料（インク代も含む）としてそのロイヤリティを製造装置提供者に支払うようにしてもよい。これは、例えば、製造装置提供者がインク製造メーカーとの間で、インク使用量ではなく、累積製品製造処理数に応じてインク代を支払う契約を締結した場合などに有用となる。この場合、製造装置提供者はこのロイヤリティの内、契約で定めた持ち分をインク代

としてインク製造メーカーに支払う。これにより、インク代金に関してインク使用量ではなく、実質的な製品製造分として課金することができる。この結果、客にとってはI J方式製造装置2の運用コストが製造実績に見合ったものとなるので、そのコスト管理を容易に行うことができるようになる。このため、製造装置提供者にとっては客からの信頼度が増す。また、インク製造メーカーにとっても、実質的な製品製造分としてインク代を徴収することになり、インク使用量によらず能率的な料金体系として客からの信頼を向上させることができる。

また、吐出装置10は、インクジェットヘッド11の稼動可能状態時間を計測するための機能を有する。この稼動可能状態時間には、実際にインクを吐出して製品製造を行っている時間と、インクを吐出可能な状態に維持して待機している時間とが含まれる。これらの時間を計測するためのタイマを備え、管理部21はこのタイマ値を読み取って制御装置5へ通知する。制御装置5はこの通知されたタイマ値を累積して累積稼動可能状態時間を求める。これにより、製造装置提供者は、客が利用可能な契約稼動可能状態時間を制御装置5に記憶させておき、この契約稼動可能状態時間に累積稼動可能状態時間が達した時点で、制御装置5がその旨を通知する警報を発するようにしておけば、製造装置提供者は、客がI J方式製造装置2を用いて契約稼動可能状態時間を超えて製品を製造しないよう警告し、I J方式製造装置2の不正利用を防止することができる。

なお、I J方式製造装置2において監視部21は単に吐出装置10から取得したデータを制御装置5へ送信するようにし、制御装置5がI J方式製造装置2から受信したデータを使用して集計、加工等の処理を行うようにしてもよい。あるいは、監視部21が吐出装置10から取得したデータを保持するようにし、制御装置5からの要求に応じて保持しているデータを送信するようにしてもよい。

また、図2に示すI J方式製造装置2が行う各処理を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより監視処理を行ってもよい。

また、図3に示す制御装置5が行う各処理を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログ

ラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより制御処理を行ってもよい。

なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものであってもよい。また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

なお、上述した実施形態において吐出装置10が備えるインクジェットヘッド11には、圧電素子の撓み変形を利用してインクを吐出する構造のインクジェットヘッドを用いるようにしてもよく、あるいは他の任意の構造のインクジェットヘッド、例えば加熱により発生するバブルによりインクを吐出する方式のインクジェットヘッドなどを用いることもできる。

また、インクジェットヘッド11は、ノズルを略等間隔で略直線上でかつ複数列設けたものであってもよいし、あるいは等間隔でなくともよく、直線上に列をなして配設しなくともよい。

なお、上述した実施形態においてI J方式製造装置2が製造に使用されるのは、カラーフィルタや液晶装置、EL装置に限定されるものではなく、FED

(Field Emission Display:フィールドエミッションディスプレイ)などの電子放出装置、PDP (Plasma Display Panel:プラズマディスプレイパネル)、電気泳動装置すなわち荷電粒子を含有する機能性液状体であるインクを各画素の隔壁間の凹部に吐出し、各画素を上下に挟持するように配設される電極間に電圧を印加して荷電粒子を一方の電極側に寄せて各画素での表示をする装置、薄型のブラウン管、CRT (Cathode-Ray Tube:陰極線管) ディスプレイなど、基板(基材)を有し、その上方の領域に所定の層を形成する工程を有する様々な電気光学装置に用いることができる。

さらに、I J方式製造装置2は、電気光学装置を含む基板(基材)を有するデバイスであって、その基板(基材)に液滴(インク)を吐出する工程を用いることができる各種デバイスの製造工程において用いることができる。例えば、プリント回路基板の電気配線を形成するために、液状金属や導電性材料、金属含有塗料などをインクジェット方式にて吐出して金属配線などをする構成、基材上に形成される微細なマイクロレンズをインクジェット方式による吐出にて光学部材を形成する構成、基板上に塗布するレジストを必要な部分だけに塗布するようにインクジェット方式にて吐出する構成、プラスチックなどの透光性基板などに光を散乱させる凸部や微小白パターンなどをインクジェット方式にて吐出形成して光散乱板を形成する構成、DNA (deoxyribonucleic acid:デオキシリボ核酸) チップ上にマトリクス配列するスパイクスポットにRNA (ribonucleic acid:リボ核酸) をインクジェット方式にて吐出させて蛍光標識プローブを作製してDNAチップ上でハイブリタゼーションさせるなど、基材に区画されたドット状の位置に、試料や抗体、DNA (deoxyribonucleic acid:デオキシリボ核酸)などをインクジェット方式にて吐出させてバイオチップを形成する構成などにも利用できる。

また、液晶装置としても、TFTなどのトランジスタやTFDのアクティブ素子を画素に備えたアクティブマトリクス液晶パネルなど、画素電極を取り囲む隔壁6を形成し、この隔壁にて形成される凹部にインクをインクジェット方式にて吐出してカラーフィルタを形成するような構成のもの、画素電極上にインクとして色材および導電材を混合したものをインクジェット方式にて吐出して、画素電極上に形成するカラーフィルタを導電性カラーフィルタとして形成する構成、基板間のギャップを保持するためのスペーサの粒をインクジェット方式にて吐出形成する構成など、液晶装置の電気光学系を構成するいずれの部分にも適用可能である。

さらに、カラーフィルタに限られず、EL装置など、FED、SED等を含む電子放出素子、他のいずれの電気光学装置に適用でき、EL装置としても、R、G、Bの3色に対応するELが帯状に形成されるストライプ型や、上述したように、各画素毎に発光層に流す電流を制御するトランジスタを備えたアクティブマトリックス型の表示装置、あるいはパッシブマトリックス型に適用するものなど、いずれの構成でもできる。

以上、本発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

以上説明したように、本発明によれば、インクジェット方式を用いた製造装置（IJ方式製造装置）において装置状態を監視し、この監視により取得した監視データを通信回線を介して出力するようにしたので、該監視データを取得して客先のIJ方式製造装置から技術情報が漏洩する危険が生じていることを把握することができる。これにより、製造装置提供者は、客に提供しているIJ方式製造装置から技術情報が漏洩することを未然に防ぎ、知的財産を守ることができるという効果が得られる。

さらに、該監視データにより客先における装置状況を把握して適時に保守対応することができるという効果も得られる。また、該監視データを用いて契約内容の違反をチェックすれば、製造装置提供者と客との間で締結した契約内容を客が遵守しているか否かを把握することができるという効果も得られる。

また、I J方式製造装置において監視データに基づいて異常の発生有無を判断し、異常時には警報信号を通信回線を介して出力するようにしたので、該警報信号を受信して即座に客先への処置を講ずることができるという効果が得られる。

また、I J方式製造装置において通信回線を介して制御指示を受信すると、該制御指示に従って吐出装置の動作を制御するようにしたので、客先へ出向くことなく、処置を講ずることができるという効果が得られる。

また、少なくとも液滴吐出ヘッドの駆動信号入力部分及び駆動回路が、外部から接触することができないよう遮断されているので、技術的価値の高い駆動信号波形がモニタされることを防ぎ、該波形形状のノウハウが盗用されることを防止することが可能となる。

また、液滴吐出ヘッドが取り付けられた際に、該液滴吐出ヘッドのヘッド識別番号を読み取り出力するので、本来、取り付けられるべき液滴吐出ヘッドに固有のヘッド識別番号と照合して、液滴吐出ヘッドが他の部品にすり替えられたか否かを知ることができる。この結果、製造装置提供者は、液滴吐出ヘッドの転用あるいは流出や、すり替えた部品が他製品製造用の場合におけるI J方式製造装置の目的外使用等の契約違反となりうる行為が行われたことを把握し、その処理を講ずることができる。

また、液滴吐出ヘッドの吐出欠陥を検出して警報信号を出力するようにしたので、この警報信号により、製造装置提供者はI J方式製造装置において液滴吐出ヘッドの吐出欠陥が発生したことを把握し、迅速に液滴吐出ヘッドの交換等の対応を行うことが可能となる。

また、液滴吐出ヘッドが液状体を吐出するためのノズルを複数有する場合には、ノズル毎に吐出欠陥を検出するようにしたので、ノズル毎の吐出状態を把握し、吐出欠陥となった液滴吐出ヘッドの故障解析を能率よく行うことが可能となる。

また、I J方式製造装置において液滴吐出ヘッドの累積吐出ドット数を計数するためのデータを出力するようにしたので、このデータを使用して累積吐出ドット数を求めることが可能となる。これにより、製造装置提供者は、I J方式製造装置において液滴吐出ヘッドの寿命時期を把握し、製造に不具合が生じる前に液滴吐出ヘッドの交換を行うことができるようになる。

また、液滴吐出ヘッドの稼動可能状態時間を、実際に液状体を吐出している時間と、液状体を吐出可能な状態に維持して待機している時間とを含めて計測し、この計測値を取得して出力するするようにしたので、この計測値を使用して累積稼動可能状態時間を求めることが可能となる。

これにより、製造装置提供者は、客が利用可能な契約稼動可能状態時間に累積稼動可能状態時間が達した時点で、客が I J 方式製造装置を用いて契約稼動可能状態時間を超えて製品を製造しないよう警告し、I J 方式製造装置の不正利用を防止することができる。

また、製造処理数の計数値を出力するようにしたので、この計測値を使用して累積製品製造処理数を求めることが可能となる。これにより、製造装置提供者は、客が I J 方式製造装置を用いて製造処理した製造処理実績値を把握し、製品製造処理数に応じて課金する場合に、客から提示された製造処理実績値が正当なものであるか否かを判断し、不正を防止することができる。

また、液状体を貯めておく貯蔵容器内の液状体の所定残量を検知して、液状体の残量が所定量まで減ったことを通知するための通知信号を出力するようにしたので、この通知信号により、製造装置提供者は、I J 方式製造装置において液状体の量が補充を要する閾値量まで減ったことを知り、製造に支障をきたす残量となる前に液状体の補充を行うことができるようになる。

また、吐出装置内の所定部品の取外しを検出して警報信号を出力するようにしたので、この警報信号により、製造装置提供者は、液滴吐出ヘッド等の装置内部品の転用あるいは流出などの契約違反となりうる行為が行われたことを知り、その処置を講ずることができる。

また、制御装置において、通信回線を介して監視対象の製造装置から監視データまたは警報信号を受信し、該監視データを使用して前記製造装置の監視情報を更新して記録し、予め記録されている製造装置に係る契約情報と該監視情報とに基づいて製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行い、製造装置についての装置情報を出力するようにしたので、製造装置提供者は、能率よく製造装置の保守、運用管理を行うことができる。

また、制御装置において、監視情報または警報信号の内容に基づき、製造装置を制御するための指示を通信回線を介して出力するようにしたので、製造装置提供者は、客先へ出向くことなく、且つ即座に客先への処置を講ずることができるという効果が得られる。

また、制御装置において、製造装置から取得した製造処理数に基づいて製造装置に係るロイヤリティを算出する。これにより、例えば、製造装置提供者が液状体（インク）製造メーカーとの間で、インク使用量ではなく、累積製品製造処理数に応じてインク代を支払う契約を締結した場合、製造装置提供者は該ロイヤリティの内、契約で定めた持ち分をインク代としてインク製造メーカーに支払うことができるようになる。この結果、インク代金に関してインク使用量ではなく、実質的な製品製造分として課金することが可能となり、客にとってはI J方式製造装置の運用コストが製造実績に見合ったものとなるので、そのコスト管理を容易に行うことができるという効果が得られる。このため、製造装置提供者にとっては客からの信頼度が増し、また、インク製造メーカーにとっても、実質的な製品製造分としてインク代を徴収することになり、インク使用量によらず能率的な料金体系として客からの信頼を向上させることができるという効果が得られる。

請求の範囲

(1) 流動性を有した液状体を被吐出物上に吐出する吐出装置を備えた製造システムにおいて、

通信回線を介してデータを送受する通信手段と、

前記吐出装置の装置状態を監視し、この監視により取得した監視データを前記通信手段により出力する監視手段と、

を具備することを特徴とする製造システム。

(2) 前記監視手段は、

前記監視データに基づいて異常の発生有無を判断し、異常時には警報信号を前記通信手段により出力することを特徴とする請求項 1 に記載の製造システム。

(3) 前記監視手段は、

前記通信手段により制御指示を受信すると、該制御指示に従って前記吐出装置の動作を制御する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の製造システム。

(4) 前記吐出装置は、

前記液状体を吐出する液滴吐出ヘッドと、

この液滴吐出ヘッドの吐出動作を制御するための駆動信号を出力する駆動回路とを備え、

少なくとも前記液滴吐出ヘッドの前記駆動信号入力部分及び前記駆動回路は、外部から接触することができないよう遮断されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの項に記載の製造システム。

(5) 前記液滴吐出ヘッドには予め固有のヘッド識別番号が付与されており、

前記吐出装置は、前記液滴吐出ヘッドの取り付けを検出する取り付け検出手段を備え、

前記監視手段は、

前記取り付け検出手段から検出信号を受け取ると、前記ヘッド識別番号を読み取り出力する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の製造システム。

(6) 前記吐出装置は、

前記駆動信号入力時に前記液滴吐出ヘッドから前記液状体が吐出されていることを検知し、未吐出時には前記液滴吐出ヘッドの吐出欠陥を検出する吐出欠陥検出手段を備え、

前記監視手段は、

前記吐出欠陥検出手段から検出信号を受け取ると、異常の発生有りと判断し、警報信号を出力する

ことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の製造システム。

(7) 前記液滴吐出ヘッドが前記液状体を吐出するためのノズルを複数有する場合には、

前記吐出欠陥検出手段は、

前記ノズル毎に吐出欠陥を検出するように構成される

ことを特徴とする請求項 6 に記載の製造システム。

(8) 前記吐出装置は、

前記駆動信号のパルス発生を示す通知信号を出力し、

前記監視手段は、

該通知信号に基づいて前記液滴吐出ヘッドの累積吐出ドット数を計数するためのデータを出力する

ことを特徴とする請求項 4 乃至請求項 7 のいずれかの項に記載の製造システム。

(9) 前記吐出装置は、

前記液滴吐出ヘッドの稼動可能状態時間を計測するための機能を有し、

前記稼動可能状態時間には、実際に前記液状体を吐出している時間と、前記液状体を吐出可能な状態に維持して待機している時間とを含め、

前記監視手段は、

前記稼動可能状態時間の計測値を取得して出力する

ことを特徴とする請求項 4 乃至請求項 8 のいずれかの項に記載の製造システム。

(10) 前記吐出装置は、

製造処理数を計数するための機能を有し、

前記監視手段は、該計数値を出力する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかの項に記載の製造システム。

- (11) 前記吐出装置は、
前記液状体を貯めておく貯蔵容器と、
前記貯蔵容器内の液状体の所定残量を検知する残量検知手段とを備え、
前記監視手段は、
前記残量検知手段から検知信号を受け取ると、前記液状体の残量が所定量まで減ったことを通知するための通知信号を出力する
ことを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれかの項に記載の製造システム。
- (12) 前記吐出装置内の所定部品の取外しを検出する取外し検出手段を備え、
前記監視手段は、
前記取外し検出手段から検出信号を受け取ると、異常の発生有りと判断し、警報信号を出力する
ことを特徴とする請求項1乃至請求項11のいずれかの項に記載の製造システム。
- (13) 通信回線を介してデータを送受する通信手段と、
監視対象の製造装置に係る契約情報を記憶する記憶手段と、
前記通信手段により前記製造装置から監視データまたは警報信号を受信し、前記監視データを使用して前記製造装置の監視情報を更新し、該監視情報を前記記憶手段に記録し、前記契約情報と前記監視情報とに基づいて前記製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行い、前記製造装置についての装置情報を出力する制御処理手段と、
を具備することを特徴とする制御装置。
- (14) 前記制御処理手段は、
前記監視情報または前記警報信号の内容に基づき、前記製造装置を制御するための指示を前記通信手段により出力する
ことを特徴とする請求項13に記載の制御装置。
- (15) 前記制御処理手段は、
前記製造装置から取得した製造処理数に基づいて、前記製造装置に係るロイヤリティを算出する

ことを特徴とする請求項 13 または請求項 14 に記載の制御装置。

(16) 通信回線を介して監視対象の製造装置から監視データまたは警報信号を受信する過程と、

該監視データを使用して前記製造装置の監視情報を更新して記録する過程と、
予め記録されている前記製造装置に係る契約情報と前記監視情報とに基づいて、
前記製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行う過程と、
前記製造装置についての装置情報を出力する過程と、

を含むことを特徴とする制御方法。

(17) 前記監視情報または前記警報信号の内容に基づき、前記製造装置を制御するための指示を前記通信回線を介して出力する過程

をさらに含むことを特徴とする請求項 16 に記載の制御方法。

(18) 前記製造装置から取得した製造処理数に基づいて、前記製造装置に係るロイヤリティを算出する過程

をさらに含むことを特徴とする請求項 16 または請求項 17 に記載の制御方法。

(19) 通信回線を介して監視対象の製造装置から監視データまたは警報信号を受信する処理と、

該監視データを使用して前記製造装置の監視情報を更新して記録する処理と、
予め記録されている前記製造装置に係る契約情報と前記監視情報とに基づいて、
前記製造装置の保守、運用に関する制御を行うための制御処理を行う処理と、
前記製造装置についての装置情報を出力する処理と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする制御プログラム。

(20) 前記監視情報または前記警報信号の内容に基づき、前記製造装置を制御するための指示を前記通信回線を介して出力する処理

をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 19 に記載の制御プログラム。

(21) 前記製造装置から取得した製造処理数に基づいて、前記製造装置に係るロイヤリティを算出する処理

をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 19 または請求項 20 に記載の制御プログラム。

(22) 請求項1乃至請求項12のいずれかの項に記載のインクジェット方式を用いた製造装置と、請求項13乃至請求項15のいずれかの項に記載の制御装置とをデータ伝送可能な通信回線を提供する通信ネットワークに接続してなることを特徴とする制御システム。

要約書

流動性を有した液状体を被吐出物上に吐出する吐出装置 10 を備えたインクジェット方式を用いた製造装置 2 において、通信回線を介してデータを送受する通信部 22 と、吐出装置 10 の装置状態を監視し、この監視により取得した監視データを通信部 22 により出力する監視部 21 と、を具備することを特徴とする。